

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

<b>Applicant(s):</b>	Masaaki Ueda, et al.	<b>Examiner:</b>	Unassigned
<b>Serial No:</b>	To be assigned	<b>Art Unit:</b>	Unassigned
<b>Filed:</b>	Herewith	<b>Docket:</b>	17339
<b>For:</b>	MEDICAL INSTRUMENT HOLDING APPARATUS	<b>Dated:</b>	January 5, 2004

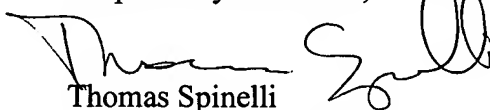
Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-001461 (JP2003-001461) filed January 7, 2003.

Respectfully submitted,



Thomas Spinelli  
Registration No.: 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343  
TS:cm

---

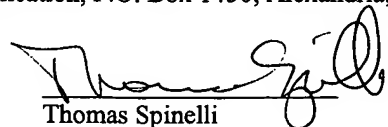
**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**

Express Mailing Label No.: EV219147502US

Date of Deposit: January 5, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, Mail Stop Patent Application, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Dated: January 5, 2004



Thomas Spinelli



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月    7 日  
Date of Application:

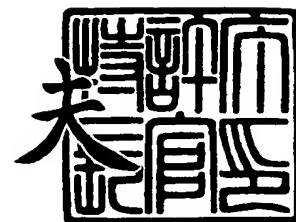
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 0 1 4 6 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 0 1 4 6 1 ]

出      願      人                      オ リ ン パ ス 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P02189

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61G 13/00  
G02B 23/24

【発明の名称】 医療用器具保持装置

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

    【氏名】 植田 昌章

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

    【氏名】 大塚 聡司

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

    【氏名】 山下 知暁

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

    【氏名】 磯部 尚夫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

    【氏名】 廣瀬 憲志

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

**【氏名】** 新村 徹

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000000376

**【氏名又は名称】** オリンパス光学工業株式会社

**【代理人】**

**【識別番号】** 100058479

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 鈴江 武彦

**【電話番号】** 03-3502-3181

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100091351

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 河野 哲

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100084618

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 村松 貞男

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100100952

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 風間 鉄也

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 011567

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 医療用器具保持装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 医療用器具を保持する保持手段と、  
この保持手段を傾斜可能に支持する傾斜支持機構と、  
2つの端部を有し、その一方の端部で前記傾斜支持機構を支持する支持手段と

、  
2つの端部と、これら端部間に設けられた枢軸とを有し、一方の端部で前記支持手段の他方の端部を支持するとともに、前記枢軸を中心として回転して前記支持手段を移動させる回転部材を含み、所定の範囲内で前記傾斜支持機構および保持手段を移動させて前記医療用器具を所望の位置に移動させる移動手段と、

この移動手段の他方の端部に支持され、前記医療用器具を保持する保持手段の重量によって生じる前記枢軸周りの回転モーメントよりも小さい前記枢軸周りの回転モーメントを発生させる重量を有するカウンターウェイトと

を具備することを特徴とする医療用器具保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば脳神経外科等の腫瘍摘出術で使用される内視鏡や処置具等の医療用器具を保持する医療用器具保持装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、脳神経外科手術において微細な術部の拡大観察を行なうために手術用顕微鏡が使用されてマイクロサージャリーが頻繁に行われている。手術用顕微鏡の観察範囲は頭蓋の開創部を通して観察できる範囲に限られており、手術用顕微鏡では見えない死角部分がある。このため、手術用顕微鏡では見えない死角部分を観察するために内視鏡が用いられる。

【0 0 0 3】

そして、内視鏡観察像を見ながら頭蓋内の治療部位に処置具を挿入してマイク

ロサージャリーが行なわれる。その際、内視鏡は複数のアームと関節部を備えた医療用器具保持装置により、固定・支持された状態で使用される。ところで、頭蓋内は神経、血管等の重要組織が複雑かつ微細に絡み合って構成されている。このため、医療用器具保持装置によって内視鏡を微細かつスムーズに移動したり、正確な位置に内視鏡を固定したりすることができる構成であることが望まれている。

#### 【0004】

例えば特許文献1は、先端部に内視鏡等の医療用器具を保持する保持部を配した医療用器具保持装置について開示されている。この装置は複数のアームの関節部に球面継手を配設し、また、医療用器具を保持する先端部の反対側に医療用器具などの重量に釣り合わせるようにカウンターバランス（カウンターウェイト）を設けている。このため、医療用器具を軽い力で自由に配置させることを可能としている。また、この装置では、そのアームの関節を例えば人間の関節の動きと同等の動きが可能である球面継手を用いて構成している。このため、球面継手を介して保持部に取り付けられた医療用器具を自然な操作感をもって操作することが可能となる。さらに、術式や術部に応じて医療用器具を最適に配置することが可能となる。

#### 【0005】

また、例えば特許文献2は各アームを平行四辺形リンクで構成した医療用器具保持装置について開示されている。この装置は、本体支持部の先端部に取り付けられる医療用器具の重心をアーム先端部のL字型の俯仰中心に一致させている。また、本体支持部の医療用器具が配設された側に対して反対側に医療用器具等の重量を相殺する2つのカウンターバランスを備えている。このため、常にバランスが取れた状態で医療用器具を自由に移動させて配置することが可能となっている。そして、このような装置では、平行四辺形リンクからなる本体支持部に設けられたカウンターバランス型アームにより、支持部の先端部に取り付けられた医療用器具を常にバランスを保った状態で移動操作することが可能である。このため、術者は内視鏡の観察視野の変更等、微妙な調整も容易に行なうことができる。

## 【0006】

## 【特許文献1】

特開平8-52158号公報

## 【0007】

## 【特許文献2】

特開平7-227398号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

例えば特許文献1に開示された医療用器具保持装置では、その関節の動きによって、本体支持部に対するアームの先端部や各アーム本体、さらには、その先端部に取り付けられた重量物である医療用器具の位置が変化する。このため、カウンターバランスにより常に完全なバランスを取ることは難しい。したがって、球面継手により構成されている各関節の固定を解除すると、アーム本体や医療用器具の重量によって医療用器具が術者の意図しない方向に動いてしまうことがある。特に内視鏡のような医療用器具を術部に挿入した状態で観察視野を微妙に調整する場合などには術者は細心の注意が必要となり、多大な疲労を与えることとなっていた。

## 【0009】

また、例えば特許文献2に開示された医療用器具保持装置では、内視鏡を微妙に傾斜させる俯仰機構をその俯仰中心と内視鏡の重心とを平行四辺形リンクを構成するアーム上で一致させるように配置する必要がある。すなわち、内視鏡の把持部に俯仰機構を配置することが必要となり、内視鏡の把持部近傍が非常に大型化する。したがって、術部を処置する際に処置具などを挿入する空間が減ってしまい、処置具操作の自由度が減るといった問題が発生する。例えば内視鏡を手術用顕微鏡と合わせて用い、手術用顕微鏡の死角部位を内視鏡で観察する。このような場合には、把持部が大型化することにより内視鏡と手術用顕微鏡の鏡体部が干渉しやすくなり、手術作業の制限が大きくなってしまうという問題があった。

## 【0010】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、術部の観察



や処置を行なう医療用器具の手術作業空間に与える制限を最小に抑え、医療用器具を容易かつ確実に移動、配置、固定することができ、医療用器具の例えば細かい操作などを安定的に行なうことが可能な医療用器具保持装置を提供することが目的である。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明の医療用器具保持装置は、医療用器具を保持する保持手段と、この保持手段を傾斜可能に支持する傾斜支持機構と、2つの端部を有し、その一方の端部で前記傾斜支持機構を支持する支持手段と、2つの端部と、これら端部間に設けられた枢軸とを有し、一方の端部で前記支持手段の他方の端部を支持するとともに、前記枢軸を中心として回転して前記支持手段を移動させる回転部材を含み、所定の範囲内で前記傾斜支持機構および保持手段を移動させて前記医療用器具を所望の位置に移動させる移動手段と、この移動手段の他方の端部に支持され、前記医療用器具を保持する保持手段の重量によって生じる前記枢軸周りの回転モーメントよりも小さい前記枢軸周りの回転モーメントを発生させる重量を有するカウンターウェイトとを備えている。

#### 【0012】

このため、把持される医療用器具周辺の小型化により広い手術作業空間が確保される。また、装置に取り付けられる医療用器具のような重量物のバランスが保たれた状態で移動操作して確実に所望の位置に配置されて固定される。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながらこの発明の好ましい実施の形態について説明する。

#### 【0014】

##### (第1の実施の形態)

まず、第1の実施の形態について図1および図2を用いて説明する。

図1に示すように、この実施の形態に係わる医療用器具保持装置100は、手術台3aに設けられたサイドレール3に沿って移動可能で、例えば固定ねじ4によって所望の位置で固定可能なベース部2を備えている。図1および図2に示す

ように、このベース部 2 には、軸受部 2 a が設けられ、この軸受部 2 a でベース部 2 に対して例えば鉛直軸 O 1 回りに回動自在な支持アーム 1 の下端が支持されている。この支持アーム 1 の上端には軸受部（支持部）5 が設けられている。この軸受部 5 には、鉛直軸 O 1 に対して直交する方向に回動軸（枢軸）O 2 が設けられ、この回動軸 O 2 回りに回動（揺動）自在な回動部材としてアーム 6 a が装着されている。このアーム 6 a の一端には軸受部 7 が、他端には軸受部 8 がそれぞれ設けられており、これら軸受部 7, 8 を挿通する互いに平行な軸 O 3 回りに回動可能にそれぞれアーム 6 c, 6 d が接続されている。なお、軸受部 5 は、アーム 6 a の略中央に設けられていることが好適であるが、アーム 6 a の両端および両端の間のいずれの位置に設けられていてもよい。

#### 【0015】

さらに、それぞれアーム 6 c, 6 d の他端側、他端には、軸受部 9, 10 が設けられている。これら軸受部 9, 10 には、軸受部 9, 10 を挿通する軸 O 3 回りに回動可能、かつ、アーム 6 a に対して平行にアーム 6 b が接続されている。したがって、これら 4 つのアーム 6 a - 6 d と 4 つの軸受部 7 - 10 とにより医療用器具保持装置 100 の平衡手段に相当する平行四辺形リンク機構 6 が構成されている。なお、アーム 6 c はアーム 6 d よりも長尺に形成され、その他端は平行四辺形リンク機構 6 の外部に延出されている。また、アーム 6 a, 6 b はそれぞれ軸受部 7, 9 に接続されたアーム 6 c の軸受部 7, 9 間よりも長尺に形成されていることが好適である。すなわち、アーム 6 a, 6 b はアーム 6 d よりも長尺に形成されていることが好適である。

#### 【0016】

そして、この平行四辺形リンク機構 6 の 1 つの軸受部 8 には、さらに軸受部 8 の軸 O 3 に対して直交した軸 O 4 を有する軸受部 12 が配設されている。この軸受部 12 には医療用器具の支持手段として長尺の支持アーム 11 の一端（基端）が支持され、支持アーム 11 の一端とアーム 6 d とが接続されている。このため、支持アーム 11 とアーム 6 d とは、軸 O 4 上の同一軸上に配設されていることが好適である。この支持アーム 11 の他端（先端）には、図 1 中に矢印 13, 14 で示す前後左右方向に俯仰可能（傾斜可能）に支持する傾斜支持機構であるボ

ールジョイント 15 によって医療用器具を保持する保持手段が支持されている。この実施の形態では、保持手段として保持アーム 16 が支持されている。この保持アーム 16 には、医療用器具として例えば内視鏡 17 が一体的に取り付けられている。さらに、この内視鏡 17 にはその観察像を撮像するテレビカメラ 18 が光学的に接続されている。そして、このテレビカメラ 18 は図示しないカメラ制御ユニットに、このカメラ制御ユニットは図示しない TV モニターに電氣的にそれぞれ接続されている。

#### 【0017】

一方、上述した軸受部 8 に対して対角上の軸受部 9 よりも外方に延出されたアーム 6c の他端にはカウンターウェイト（カウンターバランス）19 が一体的に取り付けられている。このカウンターウェイト 19 は、保持アーム 16、内視鏡 17 およびテレビカメラ 18 等を主としてまとめた重量物による軸 O2 回りに発生する慣性（回転）モーメントを相殺するべく、任意の重量を備えている。なお、このカウンターウェイト 19 は着脱可能であり、かつ、その重量が上述した重量物や軸 O2 までの距離によって適宜に選択可能であることが好適である。

#### 【0018】

さらに、上述した軸受部 2a には、ベース部 2 に対する支持アーム 1 の軸 O1 回りの回動を電氣的に規制する例えば電磁ブレーキ（電磁クラッチ）20 が配設されている。また、軸受部 5 にはアーム 6a の軸 O2 回りの回動を電氣的に規制する電磁ブレーキ 21 が、軸受部 8 にはアーム 6d の軸 O3 回りの回動を規制する電磁ブレーキ 22 が、軸受部 12 には支持アーム 11 の軸 O4 回りの回動を電氣的に規制する電磁ブレーキ 23 が、さらに、ボールジョイント 15 内にも保持アーム 16 の矢印 13、14 方向の俯仰を電氣的に規制する電磁ブレーキ 24 がそれぞれ設けられている。また、保持アーム 16 には、押圧するとこれら電磁ブレーキ 20-24 のブレーキ動作を固定状態から固定解除状態に切り替える入力切替手段として入力スイッチ 25 が配設されている。そして、この入力スイッチ 25 は、押圧によって発生した信号を制御する制御手段として制御回路（図示せず）に接続されている。

#### 【0019】

したがって、平行四辺形リンク機構 6 は、電磁ブレーキ 20-24 が固定解除状態である場合において、保持アーム 16、ボールジョイント 15、支持アーム 11 を所定の範囲内で移動させることができるようになっている。このため、平行四辺形リンク機構 6 は、保持アーム 16 の先端に配設された内視鏡 17 を所定の範囲内で移動させる移動手段として形成されている。

#### 【0020】

なお、図 1 および図 2 中の符号 G は、上述したように、ボールジョイント 15 を介して支持アーム 11 によって支持される医療用器具保持アーム 16、内視鏡 17、テレビカメラ 18 を主としてまとめた重量物の重心位置を示している。符号 G' は上述したカウンターウェイト 19 の重心位置を示している。符号 P は、術者が内視鏡 17 を移動操作する際に内視鏡 17 を把持する把持部の中心、すなわち、作用点（操作点）を示している。

#### 【0021】

次に、図 2 を用いて重量物である医療用器具保持アーム 16、内視鏡 17、テレビカメラ 18 等に対するカウンターウェイト 19 の重量について、つまりバランスの取り方について説明する。なお、平行四辺形リンク機構 6 を構成するアーム 6a-6d および支持アーム 11 の重量は、医療用器具保持アーム 16、内視鏡 17、テレビカメラ 18 等の重量物およびカウンターウェイト 19 の重量に比べて十分に小さい。このため、アーム 6a-6d および支持アーム 11 の重量を無視、すなわち重量がないものと仮定して説明する。

#### 【0022】

上述した重量物の重心 G での重量を  $W_g$ 、この重量物の重心 G から軸受部 5 の回転軸 O2 に直交する回転軸 O1 までの距離を  $L_g$  とすると、重心 G において回転軸 O2 回りに発生する回転モーメント  $M_g$  は、

$$M_g = W_g \cdot L_g \quad \cdots (1)$$

となる。また、術者が内視鏡 17 を移動操作する際に内視鏡 17 を把持する把持部の中心を作用点 P とすると、内視鏡 17 の操作時には重心 G にかかる重量  $W_g$  の一部が術者によって保持される。このため、保持された状態でのボールジョイント 15 にかかる重量を  $W_1$ 、術者による保持力量（操作力量）を  $W_2'$  とする

と、

$$W_g = W_1 - W_2' \quad \dots (2)$$

となる。そして、作用点 P にかかる重量  $W_2$  を保持力量  $W_2'$  の反力 ( $W_2 = -W_2'$ ) として考えると、式 (2) は、

$$W_g = W_1 + W_2 \quad \dots (3)$$

となる。

#### 【0023】

ここで、ボールジョイント 15 の中心から上述した重心 G までの距離を  $S_1$ 、重心 G から作用点 P までの距離を  $S_2$  とする。すなわち、内視鏡 17 の作用点 (操作点) P とボールジョイント 15 の左右前後方向の傾斜の中心との間の距離を  $S_1 + S_2$  だけ離れた状態にあるとする。このとき、重心 G の回りに発生する慣性モーメントの関係から

$$W_2 = (S_1 / S_2) \cdot W_1 \quad \dots (4)$$

となるので、式 (3), (4) より

$$W_1 = (S_2 / (S_1 + S_2)) \cdot W_g \quad \dots (5)$$

となる。

#### 【0024】

ここで、ボールジョイント 15 の中心において軸受部 5 の回動軸 O2 回りに発生する慣性モーメント  $M_w$  は、

$$M_w = W_1 \cdot L_w \quad \dots (6)$$

となる。

#### 【0025】

これに対してカウンターウェイト 19 によって発生する回動軸 O2 回りの回転モーメント  $M_c$  はカウンターウェイト 19 の重量を  $W_c$ 、カウンターウェイト 19 の重心 G' から回動軸 O1, O2 までの距離を  $L_c$  とすると

$$M_c = W_c \cdot L_c \quad \dots (7)$$

となる。ここで、この実施の形態においてカウンターウェイト 19 の重量  $W_c$  は上述のモーメント  $M_w$  を相殺する重量に設定されている。このため、 $M_w = M_c$  の関係が得られ、式 (6), (7) よりカウンターウェイト 19 の重量  $W_c$  は、

$$W_c = (L_w / L_c) \cdot (S_2 / (S_1 + S_2)) \cdot W_g \quad \cdots (8)$$

となる。すなわち、このような関係が成り立つように距離および重量が設定されている。

#### 【0026】

ここで、例えば回転軸 O2 との距離が距離  $L_w : L_c = 2 : 1$ 、かつ、重心 G からの距離  $S_1 : S_2 = 1 : 1$  に形成されているとする。すなわち、アーム 6a-6d、支持アーム 11 および保持アーム 16 がこのような関係を満たすように形成されているとする。すると、カウンターウェイト 19 の重量  $W_c$  と重量物の重量  $W_g$  との関係は、

$$W_c = W_g \quad \cdots (9)$$

となる。このため、 $L_w = L_g = 2$  とすると、カウンターウェイト 19 によって発生する回転軸 O2 回りの回転モーメント  $M_c$ 、および、重量物の重心 G の位置に発生する回転軸 O2 回りの回転モーメント  $M_g$  は、それぞれ

$$M_c = W_g \cdot L_c = W_g \quad \cdots (10)$$

$$M_g = W_g \cdot L_g = 2 W_g \quad \cdots (11)$$

となる。したがって、式 (10)、(11) により、カウンターウェイト 19 によって発生する回転軸 O2 回りの回転モーメント  $M_c$  と、重心 G において回転軸 O2 回りに発生する回転モーメント  $M_g$  との関係は、

$$M_c = (1/2) M_g$$

となる。したがって、このようなモーメントの関係が成り立つように、距離  $L_w$ 、 $L_c$ 、 $S_1$ 、 $S_2$  および重量  $W_c$ 、 $W_g$  が設定されてカウンターウェイト 19 と重量物とのバランスが図られている。

#### 【0027】

次に、このような構成を有する医療用器具保持装置 100 の作用について説明する。

例えば内視鏡 17 を術部 X に挿入して術部 X の内部観察をするために、術者は内視鏡 17 を手で把持した状態で保持アーム 16 に設けられた入力スイッチ 25 を把持した手の指で押圧する (図 1 参照)。すると、図示しない制御回路により、電磁ブレーキ 20-24 のブレーキ状態がそれぞれ解除され、回転軸 O1 回り

に支持アーム 1 が回転可能となる。また、回転軸 O 2 回りにアーム 6 a が回転可能になることにより、平行四辺形リンク機構 6 全体が回転軸 O 1 回りに傾斜する。さらに、軸受部 8 の回転軸 O 3 回りにアーム 6 d が回転可能となることにより、平行四辺形リンク機構 6 が変形され、支持アーム 11 の進退動が可能となる。また、回転軸 O 4 回りに支持アーム 11 が回転可能となるとともに、ボールジョイント 15 によって保持アーム 16 の矢印 13, 14 の方向の俯仰が可能となる。このため、術者は内視鏡 17 の先端部を 3 次元的に自由な位置に配置可能となる。

#### 【0028】

このとき、術者は内視鏡 17 の作用点 P を手で把持した状態で、内視鏡 17 を移動操作する。すると、保持アーム 16、内視鏡 17、テレビカメラ 18 等を含めた重量物の重量  $W_g$  によりボールジョイント 15 の中心回りに回転モーメント  $M_p$  が発生する。このため、術者の手にはアンバランス力量として、重量  $W_g$  の一部分である重量  $W_2$  が働く。すなわち、術者はそのアンバランス力量を手で支えるために反力  $W_2'$  を作用点 P で重量  $W_2$  の反対方向に働かせる。したがって、重量  $W_2$  と反力  $W_2'$  とは互いに打ち消しあう関係にある ( $W_2 = W_2'$ ) ので、ボールジョイント 15 にかかる重量  $W_1$  は、 $W_1 = W_g - W_2 + W_2' = W_g$  となる。このため、回転軸 O 2 回りに発生する回転モーメントはボールジョイント 15 にかかる重量  $W_1$  のみに影響される ( $W_g = W_1$ )。したがって、ボールジョイント 15 の中心において回転軸 O 2 回りに発生する慣性モーメント  $M_w$  は、上述した式 (6) と同一となる。

#### 【0029】

ここで、カウンターウェイト 19 による回転軸 O 2 回りの回転モーメント  $M_c$  はモーメント  $M_w$  を打ち消す回転モーメントを発生させる重量に設定されている ( $M_c = M_w$ )。すなわち、術者は平行四辺形リンク機構 6 および支持アーム 11 を上述した式 (8) の関係を満たすように設定している。そして、このように装置 100 のバランスを取った状態で内視鏡 17 を所望の位置に向けて操作して、内視鏡 17 を所望の位置に配置する。このとき、装置 100 のバランスを取っているため、術者は軽い力で内視鏡 17 を所望の位置、所望の方向に移動して配

置することができる。

### 【0030】

術者は内視鏡 17 を所望の位置に配置した後、入力スイッチ 25 から指を離すことで電磁ブレーキ 20-24 によってそれぞれの軸受部 2a, 5, 8, 15 が固定される。このため、内視鏡 17 はその位置でしっかりと固定される。内視鏡 17 の図示しない光学系でリレーされた術部 X の観察像は、テレビカメラ 18 によって撮像された後、図示しない TV コントロールユニットを介してモニター上に表示され、術者によって観察される。

### 【0031】

以上説明したように、この実施の形態によれば以下のような効果が得られる。

内視鏡 17 を前後左右方向に俯仰させるボールジョイント部 15 と内視鏡 17 の操作点 P とをずらして配置した。このため、保持アーム 16 で保持される内視鏡 17 の把持部、すなわち操作部は通常の内視鏡 17 と略同等の接眼レンズおよび TV カメラ程度の大きさで済む。すなわち、ボールジョイント部 15 と干渉することがないので余分な装置を設ける必要がない。したがって、医療用器具保持アーム 16 を使用しない場合、つまり、支持アーム 11 に医療用器具 17 が直接接続されている場合と略同等の作業空間を確保することができる。

### 【0032】

また、ボールジョイント 15 回りに発生するアンバランス力量を差し引いた分の重量に釣り合うように平行四辺形リンク機構 6 にカウンターウェイト 19 を設定した。このため、術者は支持アーム 11 の先端の関節（ボールジョイント 15）の先端側にかかるアンバランス力量分、すなわち作用点 P にかかる重量  $W_2$  を反力  $W_2'$  で支えることのみによって装置 100 のバランスが図られる。したがって、内視鏡 17 を所望の位置に軽い力で自由に配置することができる。

### 【0033】

さらに、支持アーム 11 は、関節（ボールジョイント 15）を介して保持アーム 16 のみを支えている。このため、そのアンバランス力量によって生じる力の方向は保持アーム 16 および医療用器具 17 の重量がかかる方向、すなわち例えば鉛直方向などの単一方向に定まる。したがって、電磁ブレーキ 20-24 を解



除しても術者の意図しない方向にアームが移動し難くなる。例えば医療用器具 17 を細かく操作するとき安定的に行なうことができる。

#### 【0034】

以上説明したように、術部の観察や処置を行なう医療用器具 17 の手術作業空間に与える制限を最小に抑え、医療用器具 17 を容易かつ確実に移動、配置、固定することができ、医療用器具の例えば細かい操作などを安定的に行なうことが可能な医療用器具保持装置 100 を提供することができる。

#### 【0035】

なお、この実施の形態においては医療用器具として内視鏡 17 を例として説明したが、鉗子や切子などの処置具であっても同様の効果が得られることは言うまでもない。

#### 【0036】

(第 2 の実施の形態)

次に、図 3 ないし図 5 に従って第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態は第 1 の実施の形態の変形例である。このため、第 1 の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付し、ここでの説明を省略する。ここでは、保持手段として保持アーム 16 の代わりにグリップ 30 が設けられ、また、装着されたカウンターウェイト 19 の代わりにカウンターウェイト調整機構としてカウンターウェイト 38 が設けられている。

#### 【0037】

図 3 ないし図 5 に示すように、支持アーム 11 の先端に設けられたボールジョイント 15 には、第 1 の実施の形態で用いた保持アーム 16 の代わりに、医療用器具を保持するグリップ 30 が回動可能に取り付けられている。このグリップ 30 は、ボールジョイント 15 に回動可能に取り付けられた本体部と、この本体部に対して適当な角度に屈曲するとともに、医療用器具として例えば内視鏡 31 を先端に保持している屈曲部とを備えている。この内視鏡 31 はその挿入軸 O5 回りに回動可能に保持されている。そして、図 3 および図 4 に示すように、この内視鏡 31 は、その先端部に挿入軸 O5 に対してある一定の角度  $\alpha$  の観察光軸 32 を有する、いわゆる斜視型（側視型）に形成されている。この内視鏡 31 の挿入

軸 O5 の内部には、図示しない対物レンズやリレー光学系等が内蔵されている。

#### 【0038】

一方、グリップ 30 の内部には、図 3 に示すようにリレー光学系 34 と反射部材 33 とを備え、内視鏡 31 の内部のリレー光学系と光学的に接続されている。さらに、グリップ 30 の内部には、グリップ 30 の内部のリレー光学系 34 によってその撮像素子上に内視鏡 31 の観察像を結像する TV カメラ 35 が配置されて固定されている。また、グリップ 30 の上面には、電磁ブレーキ 20-24 の固定／解除の入力切り替えを行なうスイッチ 36 が設けられている。このスイッチ 36 は、図示しない制御回路に接続されている。

#### 【0039】

さらに、平行四辺形リンク機構 6 を構成するアーム 6c のリンク機構 6 の外側に延設された他端側には同軸上にリードネジ 37 が一体的に形成されている。このリードネジ 37 にはカウンターウェイト 38 が矢印 39 方向に回転しながら移動可能、すなわち軸 O2 回りの回転モーメント量が可変状態に螺着されている。

#### 【0040】

次に、このような構成を有する医療用器具保持装置 100 の作用について説明する。

術者は、グリップ 30 の本体部の前方側を観察する場合、例えば図 4 に示すようにグリップ 30 を把持する。例えば親指でスイッチ 36 を押圧するとともに、人差指をグリップ 30 の本体部と屈曲部との境界周辺に配置する。このとき、内視鏡 31 およびグリップ 30 とからなる重量物の重心 G、ボールジョイント 15 の中心、および、術者がグリップ 30 を把持する際の作用点 P の位置関係は図 4 に示されている。すなわち、グリップ 30 の前方側を観察する場合、手の前方側に屈曲部および内視鏡 31 が配設されるようにスイッチ 36 を押圧した状態であり、重量物の重心位置 G が作用点 P 側に偏って位置している。なお、作用点 P は、グリップ 30 を把持した状態の親指と他の指との略中央部分に位置している。また、距離 S1 は、重心位置 G からボールジョイント部 15 までの距離であり、距離 S2 は、重心位置 G から作用点 P までの距離である。

#### 【0041】

術者がグリップ 30 に設けられたスイッチ 36 を押圧操作すると、電磁ブレーキ 20-24 が解除される。すると、第 1 の実施の形態と同様に、図 3 に示す平行四辺形リンク機構 6 および支持アーム 11、さらにカウンターウェイト 38 によってボールジョイント 15 にかかる重量  $W_1$  による軸  $O_2$  回りの回転モーメントが相殺される。このため、術者は軽い力量で内視鏡 31 を所望の位置に移動できる。

#### 【0042】

次に、スイッチ 36 から指を離すことにより、電磁ブレーキ 20-24 が固定される。内視鏡 31 の対物レンズに入射された光は、内視鏡 31 の図示しないリレー光学系、グリップ 30 の反射部材 33 およびリレー光学系 34 を介して TV カメラ 35 の撮像素子上に結像される。そして、図示しないモニター上にその観察像として映し出される。また、このとき、図 4 に示す距離  $S_1$ 、 $S_2$  の関係を  $S_1 : S_2 = 2 : 1$  であると仮定すると、ボールジョイント 15 にかかる重量  $W_1$  は上述した式 (5) より

$$W_1 = W_g / 3 \quad \dots (12)$$

となる。

#### 【0043】

次に、術者が内視鏡 31 によって異なる斜視の方向を観察する際、例えば、図 4 と  $180^\circ$  逆の方向、すなわち図 5 に示すような観察を行なう場合について説明する。この場合、まず、内視鏡 31 をその挿入軸  $O_5$  回りに矢印 41 方向 (図 4 参照) に  $180^\circ$  回転させる。そして、術者はグリップ 30 を図 5 に示すように、図 4 に示す方向に対して逆方向から把持する。すなわち、例えば親指でスイッチ 36 を押圧するとともに、人差指を本体部と屈曲部との境界周辺に配置する。つまり、手の前方側は、グリップ 30 の本体部の基端側、ボールジョイント 15 側に向けられている。このとき、内視鏡 31 およびグリップ 30 とからなる重量物の重心  $G$ 、ボールジョイント 15 の中心、および、術者がグリップ 30 を把持する際の作用点  $P$  の位置関係は図 5 に示されている。すなわち、グリップ 30 の後方側を観察する場合、手の後方側に内視鏡 31 が配設されるように、スイッチ 36 を押圧した状態で重量物の重心位置  $G$  がグリップ 30 の本体部の略中央部近

傍に位置している。なお、作用点Pは、グリップ30を把持した状態の親指と他の指との略中央部分に位置している。

#### 【0044】

そして、上述したように術者がグリップ30に設けられたスイッチ36を押圧操作すると、電磁ブレーキ20-24が解除される。すると、第1の実施の形態と同様に、図3に示す平行四辺形リンク機構6および支持アーム11、さらにカウンターウェイト38によってボールジョイント15にかかる重量W1による軸O2回りの回転モーメントが相殺される。このため、術者は軽い力量で内視鏡31を所望の位置に移動できる。

#### 【0045】

このとき、図5に示す距離S1, S2の関係を $S1:S2=1:1$ と仮定すると、上述したようにボールジョイント15にかかる重量W1は式(5)より

$$W1 = Wg / 2 \quad \dots (13)$$

となる。ここで、式(12), (13)を比較すると、グリップ30の把持の仕方によって上述した重量W1の値が変化することが認識される。

#### 【0046】

そこで、図3に示すように、術者はカウンターウェイト38をその中心軸回りである矢印42の方向に回転させる。すると、リードネジ37によってカウンターウェイト38は回転しながら矢印39方向、すなわちアーム6cの軸方向に沿って移動する。例えば、上述したように重量W1が $Wg/3$  (式(12)参照)から $Wg/2$  (式(13)参照)のように増加した場合には、カウンターウェイト38の効きを強くさせる必要がある。このため、重量W1に対するバランス状態を確保するまで、カウンターウェイト38を平行四辺形リンク機構6から離れる方向に回転させてバランスを取るように移動させる。

#### 【0047】

以上説明したように、この実施の形態によれば、第1の実施の形態で説明した効果に加えて以下のような効果が得られる。

グリップ30の把持方法、把持位置によって変化する操作点Pの位置ずれによって発生するアンバランス力量に対して、カウンターウェイト38をアーム6c

の軸方向に沿って移動させることによって簡単に補正することができる。このため、より確実に容易な内視鏡 31 の操作が可能となる。

#### 【0048】

さらに、内視鏡 31 の観察像を撮像する TV カメラ 35 やリレー光学系 34 をグリップ 30 内に内蔵している。また、このグリップ 30 は一般にボールジョイント 15 を介して支持アーム 11 から回動可能に延出されている。このため、内視鏡 31 の把持部周辺に余計な部材を配置することなく小型化することができる。そして、内視鏡 31 の観察下での術部の処置作業空間をさらに広く確保できる。

#### 【0049】

また、この実施の形態ではグリップ 30 の内部に通常は観察光軸方向に突出する例えば TV カメラ 35 等が内蔵されているので、観察光軸方向への突出を極端に小さくすることができる。このため、手術用顕微鏡（図示せず）と内視鏡 31 とを組合せて使用する際にも、さらに内視鏡 31 が邪魔になり難く、操作性を向上させることができる。したがって、術部のより確実な処置作業が可能となる。

#### 【0050】

##### （第 3 実施の形態）

続いて、図 6 ないし図 9 に従い第 3 の実施の形態を説明する。この実施の形態は第 2 の実施の形態の変形例であって、同一の部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。そして、この実施の形態では第 2 の実施の形態で説明したボールジョイント 15 が自在ジョイント 49 に変更され、また、カウンターウェイト 38 の調整機構が変更されている。以下、異なる部分のみ説明する。

#### 【0051】

まず、図 6 および図 7 を用いて自在ジョイント 49 の構成について説明する。図 6 および図 7 に示すように、支持アーム 11 の他端には、例えばコ字状や U 字状などに形成された軸受部 50 が接続されている。この軸受部 50 の内側部には、円弧状または球面状の支持部 56 が形成されている。そして、この支持部 56 に対して摺動するように、すなわち、図 7 中の矢印 57 の方向に揺動可能（傾斜可能）に支持するように、両端部が例えば半球状や円弧形状などに形成されてい

る軸 5 1 が支持されている。さらに、この軸 5 1 は中央部に回転盤 5 2 を備え、この軸 5 1 の中心軸 O 1 1 を枢軸として図 6 中の矢印 5 4 の方向に回転可能となっている。

#### 【0052】

この回転盤 5 2 の外周には、例えば軸 O 1 1 に対して直交する方向に軸を有する支持部材 5 3 の一端が一体的に配設されている。この支持部材 5 3 の他端には、図示しないが上述したグリップ 3 0 の本体部が一体的に取り付けられ、支持部材の回転に連動して 3 次元的に回転可能となっている。

#### 【0053】

また、軸 5 1 内の中心軸 O 1 1 上には回転盤 5 2 の軸 5 1 に対する回転角を検出する検出手段としてエンコーダ 5 9 が内蔵固定されている。このため、このエンコーダ 5 9 の入力軸は回転盤 5 2 の中心部 5 8 の中心軸上に取り付けられている。また、エンコーダ 5 9 はこのエンコーダ 5 9 によって得られる回転盤 5 2 の回転角度から回転盤 5 2 の傾斜角、すなわちグリップ 3 0 の軸 5 1 に対する傾斜角を演算する演算手段として図示しない演算回路に接続されている。

#### 【0054】

次に、図 8 に従ってカウンターウェイト調整機構 6 0 の構成について説明する。平行四辺形リンク機構 6 の軸受部 9 には、平行四辺形リンク機構 6 の外側にモーターハウジング 6 1 が一体的に取り付けられている。このモーターハウジング 6 1 の内部には、アーム 6 c と同一軸上に軸を有するモーター 6 2 が内蔵されている。さらに、このモーター 6 2 には、モーター 6 2 の回転角度を検出するためのエンコーダ 6 3 が装着されている。このモーター 6 2 には、上述した演算回路からの動作信号に応じてモーター 6 2 に駆動信号を入力する図示しないドライブ回路が接続されている。エンコーダ 6 3 は、モーター 6 2 の回転角度をフィードバックするべく、上述した演算回路に電氣的に接続されている。また、モーター 6 2 は、その出力軸を介して駆動ハウジング 6 1 に支持されたリードねじ 6 5 に一体的に取り付けられている。このリードねじ 6 5 には、第 2 の実施の形態と同様に、カウンターウェイト 6 6 が螺合されている。さらに、モーターハウジング 6 1 とカウンターウェイト 6 6 とは、モーターハウジング 6 1 に一体的に形成さ

れたガイド 67 によって相対的に回転が防止された状態で近接および離隔可能に接続されている。すなわち、モーター 62 の回転に伴ってリードねじ 65 が回転することによって、カウンターウェイト 66 がガイド 67 に沿ってモーターハウジング 61 に対して近接および離隔するようになっている。なお、モーター 62 は、演算回路によって計算された傾斜角度  $\beta$  に基づいて駆動信号を出力するドライブ回路（図示せず）に接続されている。このため、カウンターウェイト 66 の必要移動量は、演算回路によって計算されてドライブ回路に動作信号が出力されるようになっている。また、モーター 62 の回転角度はエンコーダ 63 によって検出され、随時演算回路に入力されるようになっている。したがって、演算回路は、モーター 62 の回転数が必要な角度に達した時点でドライブ回路への動作信号出力を停止するようになっている。つまり、カウンターウェイト 66 の位置が前述の重量  $W1$  の増加に伴う回動軸  $O2$  回りの回転モーメントの増加分を補正する位置に達した時点でドライブ回路からの駆動信号が停止し、モーター 62 の回転が停止するようになっている。

#### 【0055】

次に、このような構成を有する医療用器具保持装置 100 の作用について説明する。

術者は第 2 の実施の形態と同様に、グリップ 30 を操作して内視鏡 31 を所望の位置に配置して固定する。このとき、電磁ブレーキ 20-24 を解除した状態で自在ジョイント 49 を操作して、内視鏡 31 の先端部の微妙な位置調整を行なう。すなわち、図 6 および図 7 中の軸  $O11$  回りの矢印 54 の方向および矢印 57 の方向にグリップ 30 を傾斜させる。すると、グリップ 30 の矢印 54 の方向の傾斜に伴って、回転盤 52 が回動する。このとき、図 6 に示すように例えば角度  $\beta$  傾斜したと仮定する。軸 51 内に内蔵されたエンコーダ 59（図 7 参照）によりその回転角度  $\beta$  を検出し、その検出信号を図示しない演算回路に出力する。演算回路は、エンコーダ 59 からの入力信号によりグリップ 30 の軸受部 50 に対する傾斜角度  $\beta$  を算出する。

#### 【0056】

次に、図 9 に従って支持部材 53 が軸受部 50 に対して傾斜角度  $\beta$  だけ傾斜し

たときの軸受部 50 にかかる重量  $W1$  の変化について説明する。

軸受部 50 の支持部材 53 が鉛直に位置している場合に対して角度  $\beta$  傾斜することにより、グリップ 30 の内視鏡操作点である作用点 P でのアンバランス重量  $W2$  は、2 つの分力になる。つまり、支持部材 53 が鉛直に位置している場合のグリップ 30 に対して平行な方向（グリップ 30 の本体部（長手方向））である平行成分と、この平行方向に対して垂直な垂直方向である垂直成分との 2 つの分力になる。このため、角度  $\beta$  傾斜したときの中心軸  $O11$  回りのモーメントに寄与する中心軸  $O11$  回りのアンバランス力量としては、その垂直成分  $W2 \cdot \cos \beta$  が採用され、平行成分  $W2 \cdot \sin \beta$  はグリップ 30 と平行な方向の力として、中心軸  $O11$  に対して垂直な方向に働く。ここで、平行成分  $W2 \cdot \sin \beta$  のさらに垂直な成分  $W2 \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta$  は中心軸  $O11$  上で重量  $W1$  と同一方向に働く重量、すなわち回転軸  $O2$  回りの回転モーメントを発生させる力量となる。このときの自在ジョイント 49 に働く重量  $W1$  はその合力となり、これを  $W1\beta$  とおくと、

$$W1\beta = W1 + W2 \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta$$

となる。演算回路にはこの傾斜角度  $\beta$  に対する重量  $W1$  の増加量がメモリーされており、このとき発生する回転軸  $O2$  回りの回転モーメントの増加量が算出される。このため、上述した演算回路により、カウンターウェイト 66 の必要移動量が計算されてドライブ回路に動作信号が出力される。このドライブ回路は、その動作信号の入力に応じてモーター 62 に駆動信号を出力する。そして、モーター 62 を駆動（回転）させると、リードネジ 65 が軸受 64 を介して回転する。すると、リードネジ 65 に螺合しているカウンターウェイト 66 はガイド 67 によって自身の回転が規制されているため、矢印 68 の方向に沿って移動する。

#### 【0057】

なお、モーター 62 の回転角度をエンコーダ 63 によって検出し、この検出信号を演算回路からドライブ回路に伝達する。そして、予め計算されたモーター 62 の回転量の信号を演算回路を介してドライブ回路に出力する。そして、ドライブ回路によって、モーター 62 への駆動信号を制御して、装置 100 のバランスが取られる位置にカウンターウェイト 66 が配置されたときにモーター 62 の回



転が停止する。

#### 【0058】

以上説明したように、この実施の形態によれば以下のような効果が得られる。  
グリップ30の傾斜に伴う回動軸O2回りの回転モーメントの変化に対しても自動でカウンターウェイト66の位置の補正が可能となるため、常にバランスを保った状態で内視鏡31の操作が可能となる。このため、内視鏡31を細かく移動させるときに、随時バランスを取ることができるので、操作を容易かつ安定的に行なうことができる。

#### 【0059】

また、第2の実施の形態に示したような、グリップ30の把持方向に違いによる作用点Pのずれに関しても、例えば、各把持スタイルに応じた基準位置を演算回路にメモリーしておく。すると、把持ポジションを選択入力することで同様に補正することができる。

#### 【0060】

したがって、術部の観察や処置を行なう医療用器具31の手術作業空間に与える制限を最小に抑え、医療用器具31を容易かつ確実に移動、配置、固定することができ、医療用器具31の例えば細かい操作などを安定的に行なうことが可能な医療用器具保持装置100を提供することができる。

#### 【0061】

これまで、いくつかの実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明したが、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で行なわれるすべての実施を含む。

上記説明によれば、下記の事項が得られる。また、各項の組み合わせも可能である。

#### 【0062】

[付記]

(付記項1) 医療器具(31)を保持する保持手段(30)と、  
前記保持手段を傾斜可能に支持する傾斜機構(15)と、  
2つの端部を有し、その一方の端部に前記傾斜機構を支持する支持手段(11

)と、

2つの端部(7, 8)を有し、その一方の端部(8)に前記支持手段(11)の他方の端部を支持するとともに、枢軸(5)を中心に回転して前記支持手段(11)を移動可能な回動部材(6a)を含む移動手段(6)と、

前記移動手段(6)の他方の端部(7)に支持されて前記医療器具(17)を保持する前記保持手段の重量によって生じる前記支持部(5)回りの回転モーメント( $Mg$ )よりも小さい回転モーメント( $Mc$ )を発生させる重量のカウンターウェイト(38)と

を備えることを特徴とする医療器具保持装置。

(付記項2) 医療用器具(17, 31)を保持する保持部(16, 30)と、この保持部(16, 30)を傾斜可能に支持する傾斜機構(15)と、前記保持部(16, 30)を上下・水平方向に移動可能に支持する移動機構(6a)とを備えた医療用器具保持装置(100)において、

前記移動機構(6a)は移動機構本体(6a)を支持する支持部(5)を中心に、一端に前記保持部(16, 30)を、他端に前記保持部(16, 30)に釣り合わされるカウンターウェイト(19, 38)を支持する平衡手段(6)からなり、

前記カウンターウェイト(19, 38)は、前記保持部(16, 30)の重量によって生じる前記支持部(5)回りの回転モーメント( $Mg$ )よりも小さい回転モーメント( $Mc$ )を発生させる重量を有することを特徴とする医療用器具保持装置。

### 【0063】

(付記項3) 前記保持部(16, 30)と、この保持部(16, 30)によって保持される医療用器具(17, 31)とを合わせた重量物の重心位置( $G$ )と、前記傾斜機構(15)の傾斜中心位置とは互いに異なる位置にあり、一致していないことを特徴とする付記項2に記載の医療用器具保持装置。

(付記項4) 前記平衡手段(6)は、平行四辺形リンク機構からなることを特徴とする付記項2に記載の医療用器具保持装置。

(付記項5) その一端で前記保持部(16, 30)を支持する第1のアー

ム（6 d）と、一端が前記第1のアーム（6 d）に接続され、その略中心位置で全体を支持する支持部（5）を有する第2のアーム（6 a）と、この第2のアーム（6 a）に平行な状態で前記第1のアーム（6 d）の他端に接続される第3のアーム（6 b）と、一端が前記第2のアーム（6 a）の他端に接続され、かつ前記第1のアーム（6 d）に平行になるべく前記第3のアーム（6 b）と接続され、その他端において前記カウンターウェイト（19, 38）を支持する第4のアーム（6 c）からなる平行四辺形リンク機構（6）を有したことを特徴とする付記項2に記載の医療用器具保持装置。

（付記項6） 前記第1のアーム（6 d）は前記第4のアーム（6 c）より短く形成されていることを特徴とする付記項5に記載の医療用器具保持装置。

（付記項7） 前記保持部（16, 30）に医療用器具（17, 31）を操作する操作部を有すると共に、この操作部における操作中心位置（P）が、前記保持部（16, 30）と、保持部（16, 30）によって保持される医療用器具（17, 31）とを合わせた重量物の重心位置（G）から外れ、一致していないことを特徴とする付記項3に記載の医療用器具保持装置。

（付記項8） 前記第4のアーム（6 c）上において、前記カウンターウェイト（38）の位置を調整する調整機構（62）を有したことを特徴とする付記項3に記載の医療用器具保持装置。

（付記項9） 前記傾斜機構（15）における、移動機構（6 a）に対する保持部（30）の傾斜角度を検出する検出手段と、この検出手段によって検出される傾斜角度から、前記第2のアーム（6 a）に設けられた支持部（5）回りに発生する回転モーメント（ $M_g$ ,  $M_c$ ）の変化量を算出する演算手段とを有し、この演算手段の演算結果に応じて、前記第4のアーム（6 c）上でのカウンターウェイト（38）の位置を調整する調整機構（62）を有することを特徴とする付記項5に記載の医療用器具保持装置。

#### 【0064】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、この実施の形態によれば、術部の観察や処置を行なう医療器具の手術作業空間に与える制限を最小に抑え、医療用器具を容易かつ確実

に移動、配置、固定することができ、医療用器具の例えば細かい操作などを安定的に行なうことが可能な医療用器具保持装置を提供することができる。

#### 【0065】

医療用器具の先端位置の微調整を行なう俯仰機構と医療用器具を把持操作する把持部とを離して配置した。さらに、これに伴う俯仰機構回りに発生するアンバランス力量のうち術者自身の手で把持すべき力量を差し引いた分に対応するカウンターウェイトを配置した。このため、術者は医療用器具を自然な感覚で自在に操作できるとともに、医療用器具の操作部まわりをコンパクトにすることができるため、手術作業空間を広く確保され、より確実な術部処置が可能となる。また、前記アンバランスを伴う俯仰機構は保持具の先端部のアームのみを支えている。このため、そのアンバランスによって生じる力の方向は単一方向に定まり、術者の意図しない方向にアームが移動するようなことは生じないため、確実なアーム配置やアーム操作が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1の実施の形態に係わる医療用器具保持装置の全体のシステムを示す構成図。

##### 【図2】

医療用器具保持装置のバランス状態を示す概略図。

##### 【図3】

第2の実施の形態に係わる医療用器具保持装置の全体のシステムを示す構成図。

##### 【図4】

図3に示す医療用器具を把持した状態を示す概略図。

##### 【図5】

図4に示す医療用器具を反対側から把持した状態を示す概略図。

##### 【図6】

第3の実施の形態に係わる医療用器具保持装置の自在ジョイント部を示す概略図。

**【図 7】**

図 6 における矢印 Z 方向から見たときの概略的な断面図。

**【図 8】**

平行四辺形リンク機構の外側に設けられたカウンターウェイトの調整機構の構成を示す概略図。

**【図 9】**

グリップを俯仰させた際に生じる重量の変化を示す概念図。

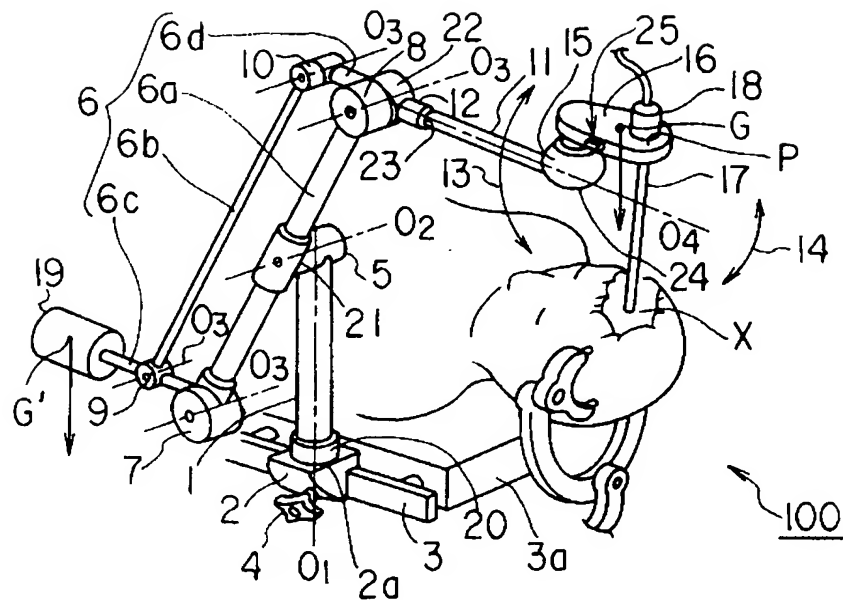
**【符号の説明】**

O1-O4…回動軸、G…重心、P…作用点、 $W_g$ ,  $W_1$ …重量、 $W_2$ …反力、 $M_w$ …慣性モーメント、 $M_c$ …回転モーメント、 $W_c$ …重量、 $M_p$ …回転モーメント、1…支持アーム、2…ベース部、2a…軸受部、3…サイドレール、3a…手術台、4…固定ねじ、5…軸受部、6…平行四辺形リンク機構、6a-6d…アーム、7-10…軸受部、11…支持アーム、12…軸受部、13, 14…矢印、15…ボールジョイント、16…医療用器具保持アーム、17…医療用器具、18…テレビカメラ、19…カウンターウェイト、20-24…電磁ブレーキ、25…入力スイッチ

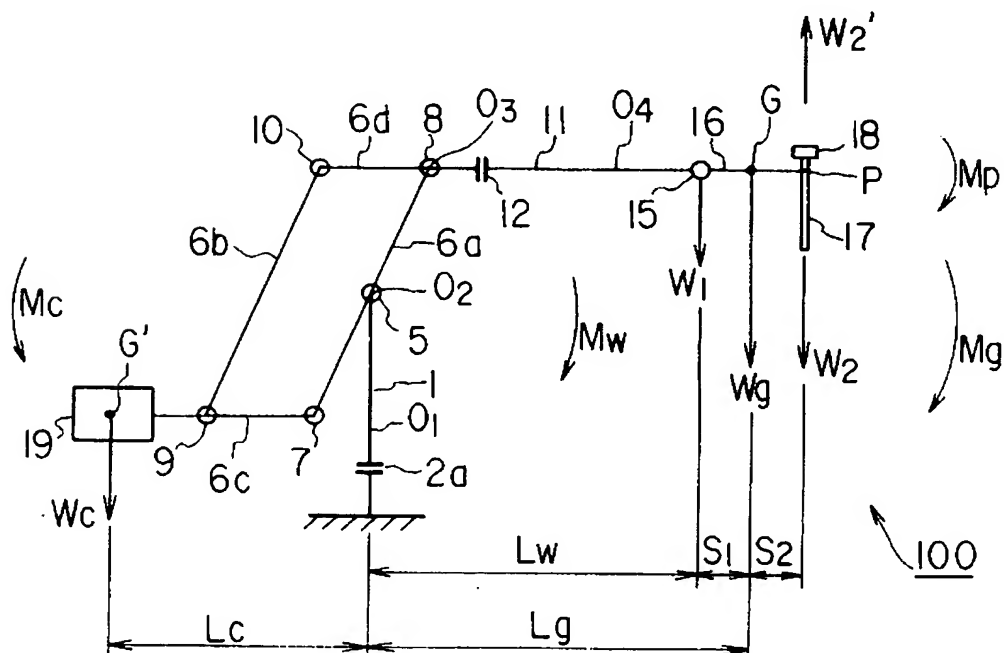
【書類名】

図面

【図 1】

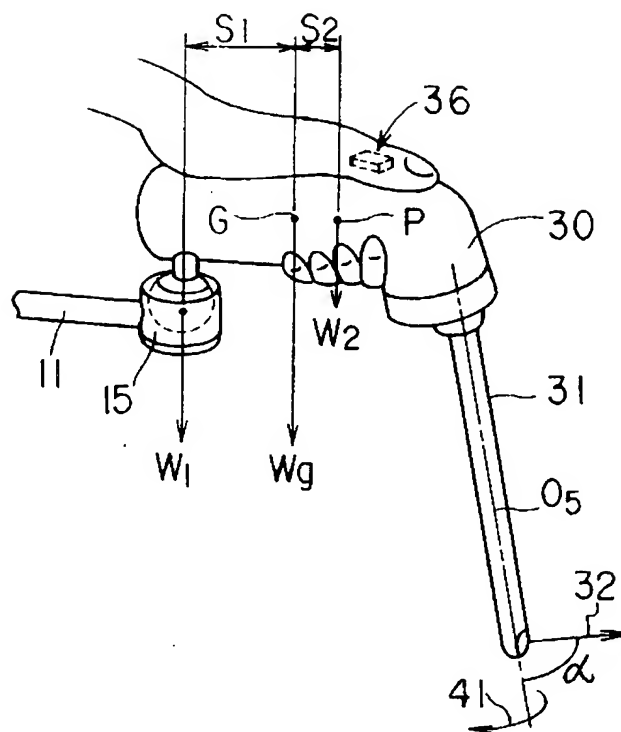


【図 2】

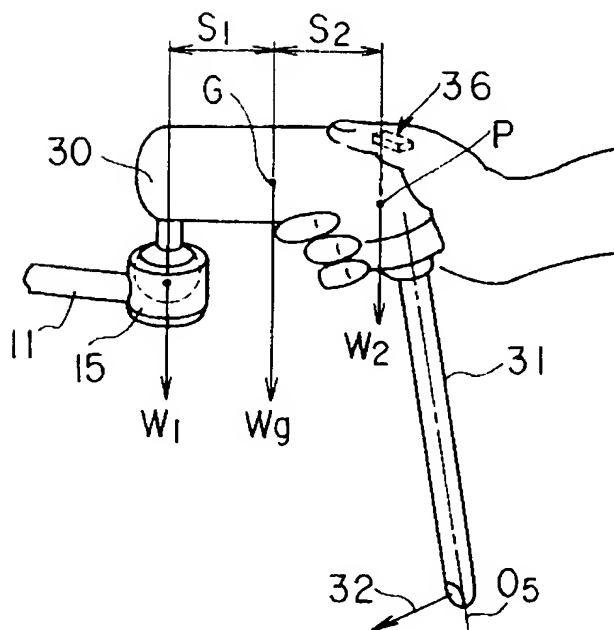




【図 4】

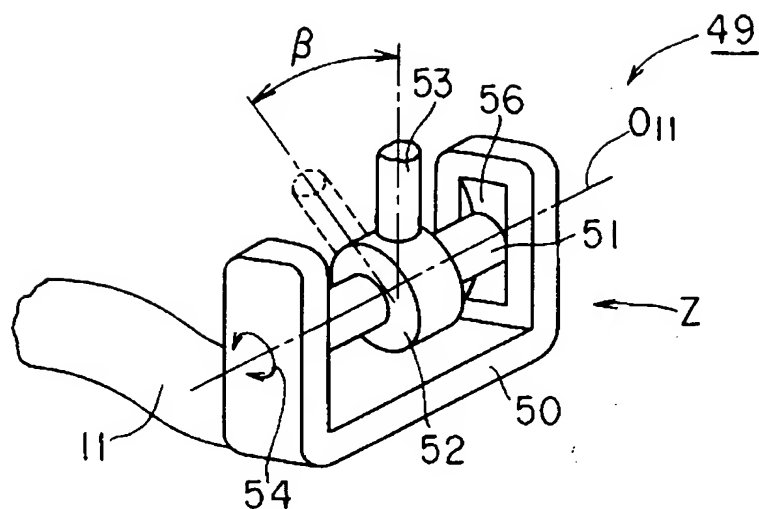


【図 5】

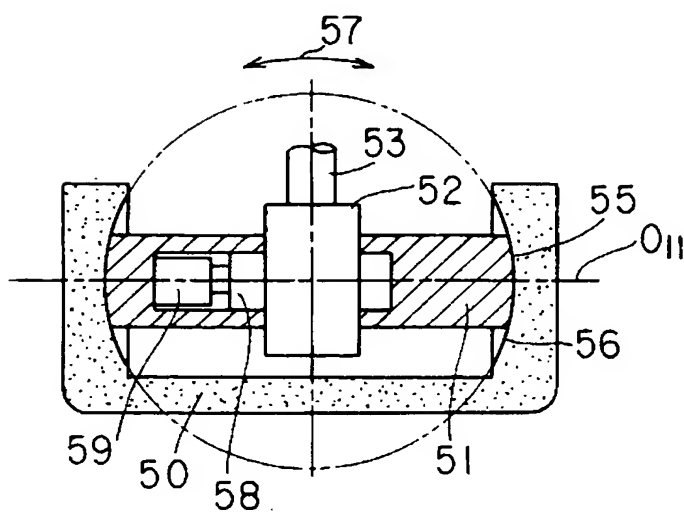




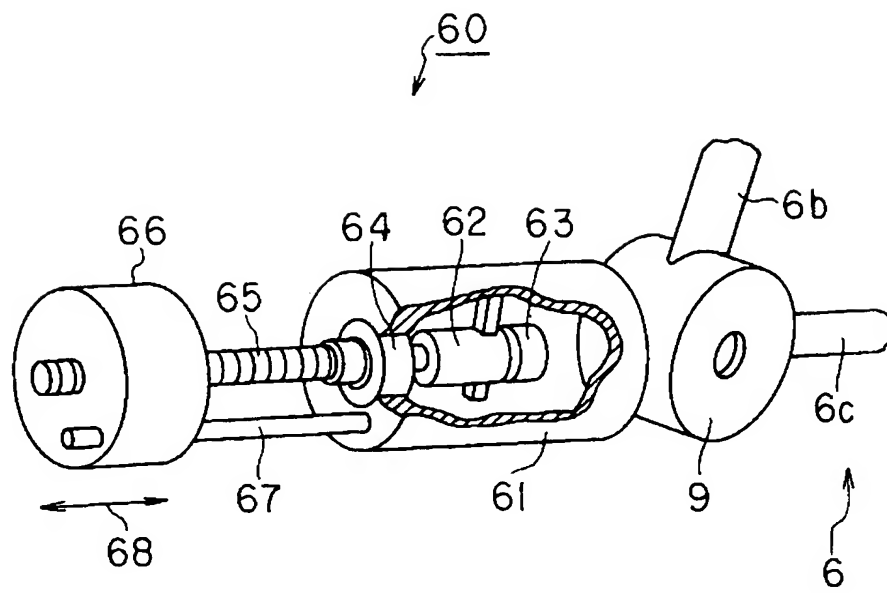
【図 6】



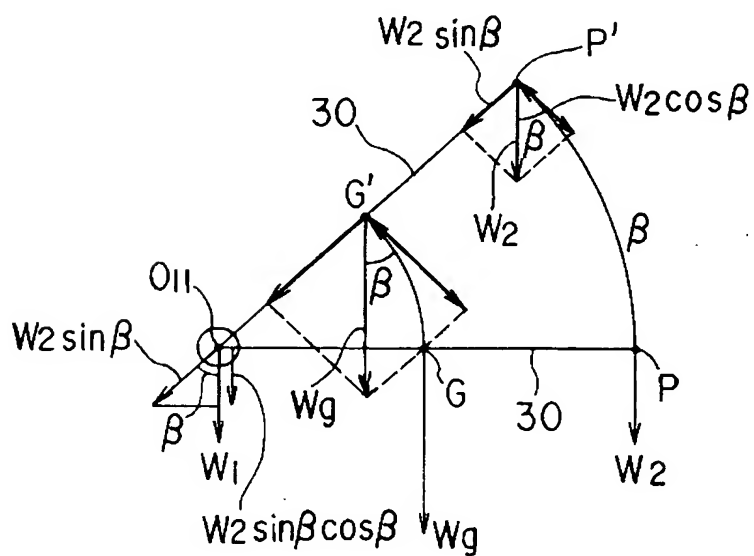
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 医療用器具を容易かつ確実に移動、配置、固定できる医療用器具保持装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡保持装置 100 は、内視鏡 17 を保持する保持アーム 16 と、このアーム 16 を傾斜可能に支持する球面軸受 15 と、2つの端部を有し、その一方の端部で球面軸受 15 を支持する支持アーム 11 と、2つの端部と、これら端部間に設けられた枢軸 O2 とを有し、一方の端部でアーム 11 の他方の端部を支持するとともに、枢軸 O2 を中心として回動して支持アーム 11 を移動させるアーム 6a を含み、所定の範囲内で内視鏡 17 を移動させるリンク機構 6 と、このリンク機構 6 の他方の端部に支持され、内視鏡 17 を保持するアーム 16 の重量  $W_g$  によって生じる軸受部 5 周りの回転モーメント  $M_g$  よりも小さい軸受部 5 周りの回転モーメント  $M_c$  を発生させる重量  $W_c$  を有するカウンターウェイト 19 とを備えている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 0 1 4 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社